



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 新型說明書公告本

(11) 證書號數：TW M424596U1

(45) 公告日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 11 日

(21) 申請案號：100222523

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 29 日

(51) Int. Cl. : **H01L21/56 (2006.01)**

(71) 申請人：久昌科技股份有限公司(中華民國) (TW)

新竹市中正路 298 號 9 樓之 1

(72) 創作人：葉錦祥 (TW)

(74) 代理人：黃志揚

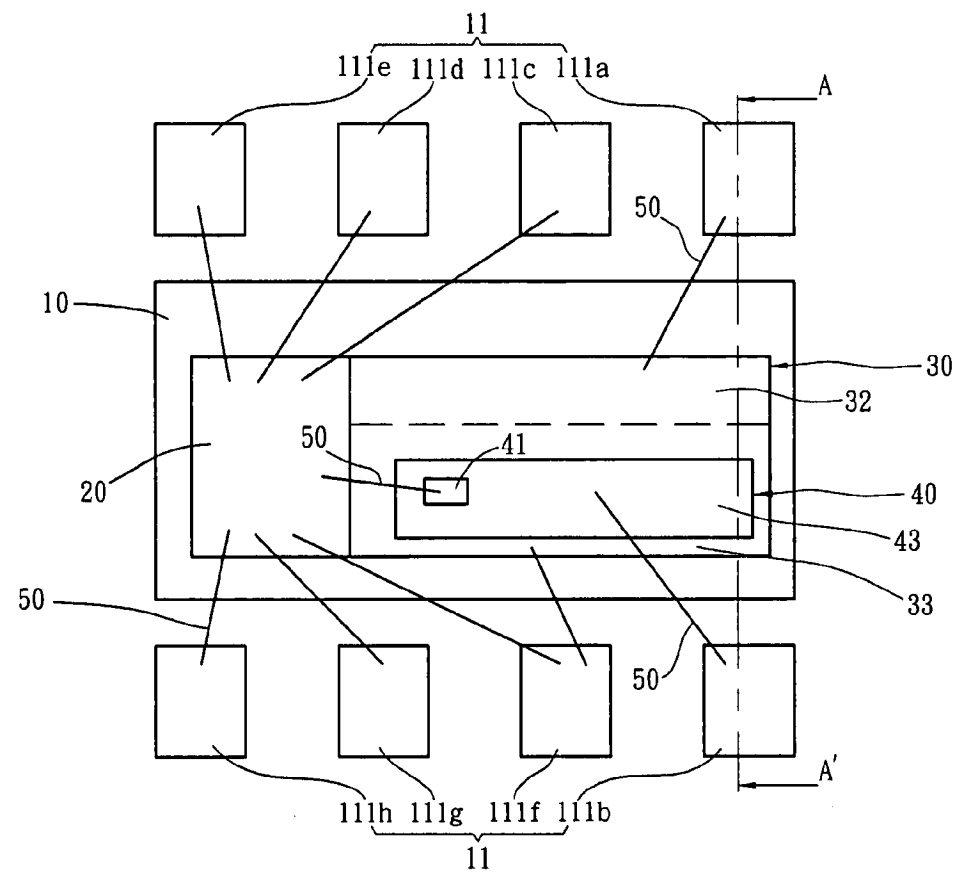
申請專利範圍項數：11 項 圖式數：7 共 19 頁

(54) 名稱

直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構

(57) 摘要

一種直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，包含有一封裝基底、一控制迴路元件、一第一金氧半場效電晶體及一第二金氧半場效電晶體。該控制迴路元件與該第一金氧半場效電晶體相鄰設置於該封裝基底上，並彼此之間電性連接，而該第二金氧半場效電晶體堆疊於該第一金氧半場效電晶體遠離該封裝基底的一側，並與該控制迴路元件電性連接。據此，本新型藉由該第二金氧半場效電晶體堆疊於該第一金氧半場效電晶體上方，有效縮減該封裝基底的使用面積，不僅降低該直流電源降壓型轉換器的生產成本，更使該直流電源降壓型轉換器可應用於更小的模組板上。



- 10 . . . 封裝基底
- 11 . . . 導接墊
- 111a~111h . . . 第一導接墊~第八導接墊
- 20 . . . 控制迴路元件
- 30 . . . 第一金氧半場效電晶體
- 32 . . . 第一汲極
- 33 . . . 第一源極
- 40 . . . 第二金氧半場效電晶體
- 41 . . . 第二閘極
- 43 . . . 第二源極
- 50 . . . 導線

圖 2B

## 五、新型說明：

### 【新型所屬之技術領域】

[0001] 本新型為有關一種半導體封裝結構，尤指一種直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構。

### 【先前技術】

[0002] 在電信通訊及電腦等消費性電子產品的蓬勃發展下，廣泛應用於其上的電源供應器及電源轉換器重要性也隨之增加，不僅在體積重量上要輕薄短小，在效能及使用壽命上也要更好更長。

[0003] 目前的電源轉換器，主要包含兩個串聯的功率場效電晶體以及一個控制迴路晶粒，大多設計將所有的元件平面鋪設在同一單晶片上或使用多個晶片組合但最後皆封裝於同一個封裝基底(Lead Frame)上。如中華民國發明專利公開第201030938號，揭露一種電壓轉換器係包含一個具有可形成在單一晶粒基底上之一個高側的元件以及一個低側的元件之輸出電路。該高側的元件可包含一個橫向擴散的金屬氧化物半導體(Laterally diffused metal oxide semiconductor，簡稱LDMOS)，而該低側的元件可包含一個平面垂直擴散的金屬氧化物半導體(Vertical diffused metal oxide semiconductor，簡稱VDMOS)。該電壓轉換器可進一步包含在一個不同的晶粒上之一個控制器電路，其可電耦接至該功率晶粒並且與該功率晶粒共同封裝。

[0004] 在中華民國新型專利公告第520107號中，則揭露一種單相降壓型直流電源轉換器整合式封裝構造，其中該電源

轉換器包括有穩壓用兩個串聯之垂直式功率場效電晶體；其中，連接於各該等電晶體汲極之各導線架的複數汲極接腳，係以各該導線架之金屬導電基材採內部連結形成，而擴大汲極在各該導線架上之汲極接腳區域。並且，以連接於其中之一電晶體源極導線架接腳之金屬導電基材，採內部連結串接另一導線架上用於連接另一電晶體汲極之擴大汲極接腳區域。如此，不但使功率場效電晶體提昇散熱效果，降低焊接接腳阻抗值，更可省略電晶體間串接，及部分導線架與外部接腳連結之金屬線。

[0005] 然而，上述將兩個功率場效電晶體以平面式鋪設的技術，使得該電壓(或電源)轉換器的面積無法有效的縮減，進而無法減少晶粒底基的使用，應用於較小的模組板降低生產成本。

#### 【新型內容】

[0006] 本新型的主要目的，在於解決習知的電源轉換器，無法有效縮減元件面積，降低生產成本的問題。

[0007] 為達上述目的，本新型提供一種直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，包含有一封裝基底、一控制迴路元件、一第一金氧半場效電晶體及一第二金氧半場效電晶體。該控制迴路元件設置於該封裝基底上，該第一金氧半場效電晶體設置於該封裝基底上，並與該控制迴路元件電性連接，而該第二金氧半場效電晶體堆疊於該第一金氧半場效電晶體遠離該封裝基底的一側，並與該控制迴路元件電性連接。

[0008] 如此一來，本新型藉由該第二金氧半場效電晶體堆疊於

該第一金氧半場效電晶體上方，有效縮減該封裝基底的使用面積，進而縮小該直流電源降壓型轉換器的尺寸，不僅降低該直流電源降壓型轉換器的生產成本並可下降阻抗提升效率，更使該直流電源降壓型轉換器可應用於更小的模組板上。

#### 【實施方式】

[0009] 有關本新型的詳細說明及技術內容，現就配合圖式說明如下：

[0010] 請參閱『圖1』所示，為本新型一實施例用於壓降電路的示意圖，本新型為一種直流電源降壓型轉換器1的半導體封裝結構，此種直流電源降壓型轉換器1通常應用於如『圖1』所示的壓降電路中。

[0011] 請搭配參閱『圖2A』所示，為本新型第一實施例的等效電路示意圖，在此實施例中，該直流電源降壓型轉換器1包含有一控制迴路元件20、一與該控制迴路元件20電性連接的第一金氧半場效電晶體30(MOSFET)、以及一與該控制迴路元件20電性連接的第二金氧半場效電晶體40(MOSFET)，該第一金氧半場效電晶體30與該第二金氧半場效電晶體40皆為N型金氧半場效電晶體，且該第一金氧半場效電晶體30與該第二金氧半場效電晶體40串聯，該第一金氧半場效電晶體30還與一外部電源 $V_C$ 之正極電性連接。

[0012] 再請搭配參閱『圖2B』及『圖2C』所示，『圖2B』為本新型第一實施例的封裝結構示意圖，『圖2C』為本新型第一實施例的封裝結構剖面示意圖，該直流電源降壓型

轉換器1的半導體封裝結構包含有一封裝基底10(Lead Frame)、該控制迴路元件20、該第一金氧半場效電晶體30及該第二金氧半場效電晶體40。該封裝基底10周圍間隔設置複數個導接墊11，在此實施例中，該導接墊11包含一第一導接墊111a、一第二導接墊111b、一第三導接墊111c、一第四導接墊111d、一第五導接墊111e、一第六導接墊111f、一第七導接墊111g、一第八導接墊111h共八個。該控制迴路元件20連同該第一金氧半場效電晶體30設計為一個單晶片而設置於該封裝基底10上，在此實施例中該控制迴路元件20及該第一金氧半場效電晶體30與該封裝基底10之間經由一黏結材料黏貼固定，該控制迴路元件20及該第一金氧半場效電晶體30並藉由複數個導線50各與該導接墊11電性連接，該導線50與該導接墊11可依實際需求增減之。

[0013] 該第一金氧半場效電晶體30與該控制迴路元件20位於同一平面上相鄰且電性連接，在此實施例中，該第一金氧半場效電晶體30與該控制迴路元件20為以一金屬層電性連接，該第一金氧半場效電晶體30為一水平式金氧半場效電晶體，包含有一第一閘極31、一第一汲極32以及一第一源極33，該第一閘極31、該第一汲極32及該第一源極33皆位於同一水平面上，該第一閘極31及該第一汲極32與該控制迴路元件20以一金屬層電性連接，該第一汲極32還藉由該導線50電性連接至該第一導接墊111a上，進而與該外部電源 $V_C$ 之正極電性連接，該第一源極33位於該第一金氧半場效電晶體30遠離該封裝基底10的一第一頂部34，藉由該導線50電性連接至該第六導接墊111f

上。

[0014] 該第二金氧半場效電晶體40以一導電膠黏結堆疊於該第一金氧半場效電晶體30的該第一頂部34，在此該導電膠為一銀膠，該第二金氧半場效電晶體40具有一第二頂部44及一相對該第二頂部44的第二底部45，該第二頂部44遠離該第一金氧半場效電晶體30，該第二底部45與該第一頂部34相鄰，在此實施例中，該第二金氧半場效電晶體40為一垂直式金氧半場效電晶體，包含有一第二閘極41、一第二源極43以及一第二汲極42，該第二閘極41位於該第二頂部44，經由該導線50與該控制迴路元件20電性連接，該第二源極43同樣位於該第二頂部44，經由該導線50與該第二導接墊111b電性連接，並進一步與該外部電源 $V_C$ 電性連接(在此為接地)，而該第二汲極42則位於該第二底部45，經由塗佈於該第一頂部34及該第二底部45之間的該導電膠，與該第一源極33電性連接。

[0015] 請搭配參閱『圖1』及『圖3A』所示，『圖3A』為本新型第二實施例的等效電路示意圖，在此實施例中，與第一實施例相較之下，其特徵在於該第一金氧半場效電晶體30為P型金氧半場效電晶體，而該第二金氧半場效電晶體40為N型金氧半場效電晶體，該第一閘極31與該控制迴路元件20電性連接，該第一汲極32與該第二汲極42電性連接，該第一源極33電性連接至該外部電源 $V_C$ 之正極，該第二閘極41與該控制迴路元件20電性連接，而該第二源極43則電性連接至該外部電源 $V_C$ 而接地。

[0016] 請搭配參閱『圖3B』及『圖3C』所示，『圖3B』為本新

型第二實施例的封裝結構示意圖，『圖3C』為本新型第二實施例的封裝結構剖面示意圖，在此要說明的是，該第一金氧半場效電晶體30為水平式金氧半場效電晶體，並為P型金氧半場效電晶體，而該第二金氧半場效電晶體40為垂直式金氧半場效電晶體，堆疊於該第一金氧半場效電晶體30之上，並為N型金氧半場效電晶體。

[0017] 另外，要補充說明的是，該第二實施例中的該第一金氧半場效電晶體30也可為N型金氧半場效場電晶體，而該第二金氧半場效電晶體40則改為P型金氧半場效電晶體，並同樣使為垂直式金氧半場效電晶體的該第二金氧半場效電晶體40堆疊於為水平式金氧半場效電晶體的該第一金氧半場效電晶體30之上。

[0018] 綜上所述，由於本新型藉由該第二金氧半場效電晶體堆疊於該第一金氧半場效電晶體之上，有效縮減該封裝基底的使用面積，進而縮小該直流電源降壓型轉換器的尺寸，不僅降低該直流電源降壓型轉換器的生產成本，更使該直流電源降壓型轉換器可應用於更小的模組板上，再者，本發明將該垂直式金氧半場效電晶體與該水平式金氧半場效電晶體堆疊串聯，與習知使用兩個金氧半場效電晶體平面式的串聯架構相比，使兩個金氧半場效電晶體之間不需另以金屬線連接，進一步降低該直流電源降壓型轉換器整體的導通電阻，且垂直式金氧半場效電晶體導通電阻比水平式金氧半場效電晶體小超過一倍以上，固可大幅提升該直流電源降壓型轉換器的效能，因此本新型極具進步性及符合申請新型專利的要件，爰依

法提出申請，祈 鈞局早日賜准專利，實感德便。

[0019] 以上已將本新型做一詳細說明，惟以上所述者，僅為本新型的一較佳實施例而已，當不能限定本新型實施的範圍。即凡依本新型申請範圍所作的均等變化與修飾等，皆應仍屬本新型的專利涵蓋範圍內。

#### 【圖式簡單說明】

[0020] 圖1，為本新型一實施例用於壓降電路的示意圖。

[0021] 圖2A，為本新型第一實施例的等效電路示意圖。

[0022] 圖2B，為本新型第一實施例的封裝結構示意圖。

[0023] 圖2C，為本新型第一實施例的封裝結構剖面示意圖。

[0024] 圖3A，為本新型第二實施例的等效電路示意圖。

[0025] 圖3B，為本新型第二實施例的封裝結構示意圖。

[0026] 圖3C，為本新型第二實施例的封裝結構剖面示意圖。

#### 【主要元件符號說明】

[0027] 1：直流電源降壓型轉換器

[0028] 10：封裝基底

[0029] 11：導接墊

[0030] 111a~111h：第一導接墊~第八導接墊

[0031] 20：控制迴路元件

[0032] 30：第一金氧半場效電晶體

[0033] 31：第一閘極

- [0034] 32 : 第一汲極
- [0035] 33 : 第一源極
- [0036] 34 : 第一頂部
- [0037] 40 : 第二金氧半場效電晶體
- [0038] 41 : 第二閘極
- [0039] 42 : 第二汲極
- [0040] 43 : 第二源極
- [0041] 44 : 第二頂部
- [0042] 45 : 第二底部
- [0043] 50 : 導線

專利案號：100222523



智專收字第1002073984-0

DTD版本：1.0.2



日期：100年11月29日

公告本

## 新型專利說明書

※申請案號：100222523

※IPC分類：H01L 21/56

※申請日：100.11.29

(2006.01)

### 一、新型名稱：

直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構

### 二、中文新型摘要：

一種直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，包含有一封裝基底、一控制迴路元件、一第一金氧半場效電晶體及一第二金氧半場效電晶體。該控制迴路元件與該第一金氧半場效電晶體相鄰設置於該封裝基底上，並彼此之間電性連接，而該第二金氧半場效電晶體堆疊於該第一金氧半場效電晶體遠離該封裝基底的一側，並與該控制迴路元件電性連接。據此，本新型藉由該第二金氧半場效電晶體堆疊於該第一金氧半場效電晶體上方，有效縮減該封裝基底的使用面積，不僅降低該直流電源降壓型轉換器的生產成本，更使該直流電源降壓型轉換器可應用於更小的模組板上。

### 三、英文新型摘要：

## 六、申請專利範圍：

- 1 . 一種直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，包含有：
  - 一封裝基底；
  - 一控制迴路元件，該控制迴路元件設置於該封裝基底上；
  - 一第一金氧半場效電晶體，該第一金氧半場效電晶體設置於該封裝基底上，並與該控制迴路元件電性連接；以及
  - 一第二金氧半場效電晶體，該第二金氧半場效電晶體堆疊於該第一金氧半場效電晶體遠離該封裝基底的一側，並與該控制迴路元件電性連接。
- 2 . 如申請專利範圍第1項所述的直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，其中該第一金氧半場效電晶體為一水平式金氧半場效電晶體。
- 3 . 如申請專利範圍第1項所述的直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，其中該第二金氧半場效電晶體為一垂直式金氧半場效電晶體。
- 4 . 如申請專利範圍第1項所述的直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，其中該第二金氧半場效電晶體與該第一金氧半場效電晶體串聯。
- 5 . 如申請專利範圍第1項所述的直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，其中該第一金氧半場效電晶體及該第二金氧半場效電晶體皆為N型金氧半場效電晶體。
- 6 . 如申請專利範圍第5項所述的直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，其中該第二金氧半場效電晶體具有一與該第一金氧半場效電晶體相鄰的第二底部及一位於該第二底部的第二汲極，該第二汲極與該第一金氧半場效電晶體具有的一第一源極電性連接。

- 7 . 如申請專利範圍第5項所述的直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，其中該第二金氧半場效電晶體具有一遠離該第一金氧半場效電晶體的第二頂部及一位於該第二頂部的第二源極，該第二源極接地。
- 8 . 如申請專利範圍第5項所述的直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，其中該第二金氧半場效電晶體具有一與該控制迴路元件電性連接的第二閘極。
- 9 . 如申請專利範圍第1項所述的直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，其中該第一金氧半場效電晶體為P型金氧半場效電晶體，該第二金氧半場效電晶體為N型金氧半場效電晶體。
- 10 . 如申請專利範圍第1項所述的直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，其中該第一金氧半場效電晶體為N型金氧半場效電晶體，該第二金氧半場效電晶體為P型金氧半場效電晶體。
- 11 . 如申請專利範圍第1項所述的直流電源降壓型轉換器的半導體封裝結構，其中該第二金氧半場效電晶體與該第一金氧半場效電晶體之間由一導電膠連接。

七、圖式：

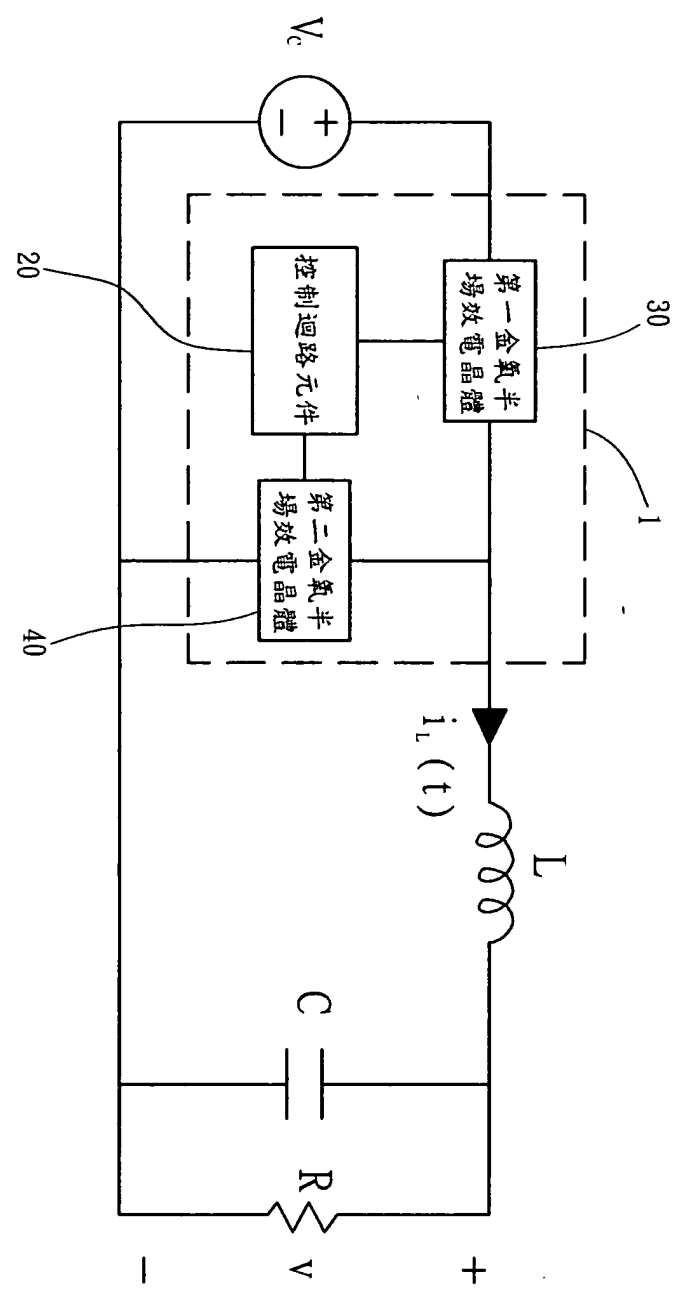


圖 1

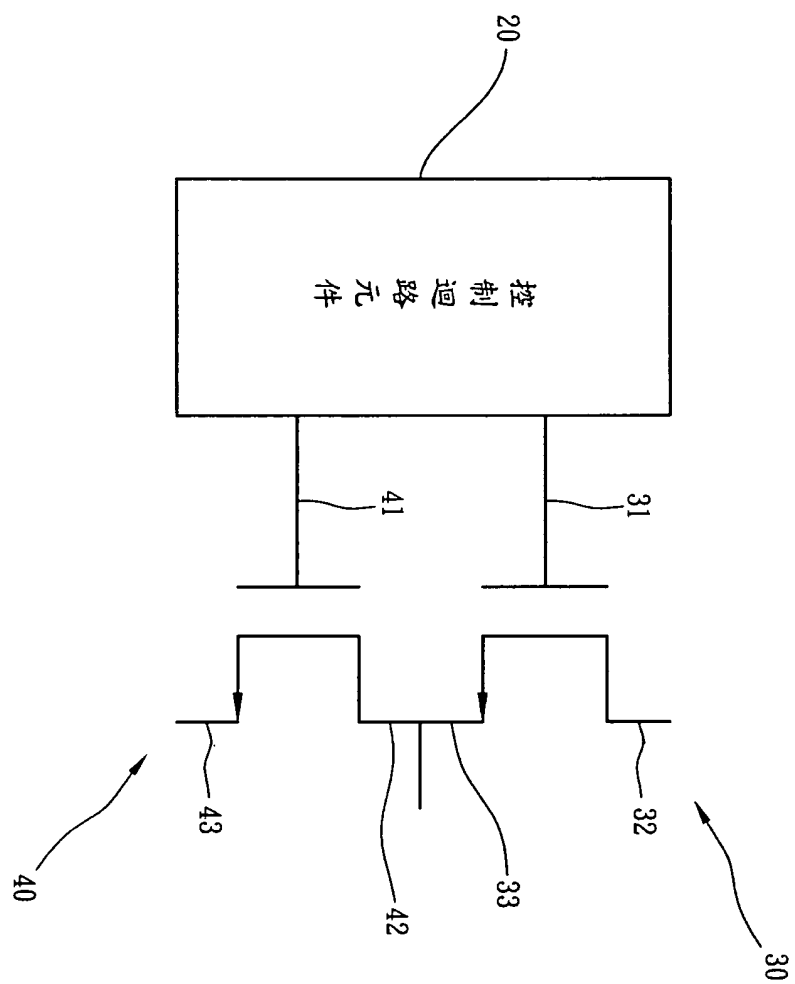


圖 2A



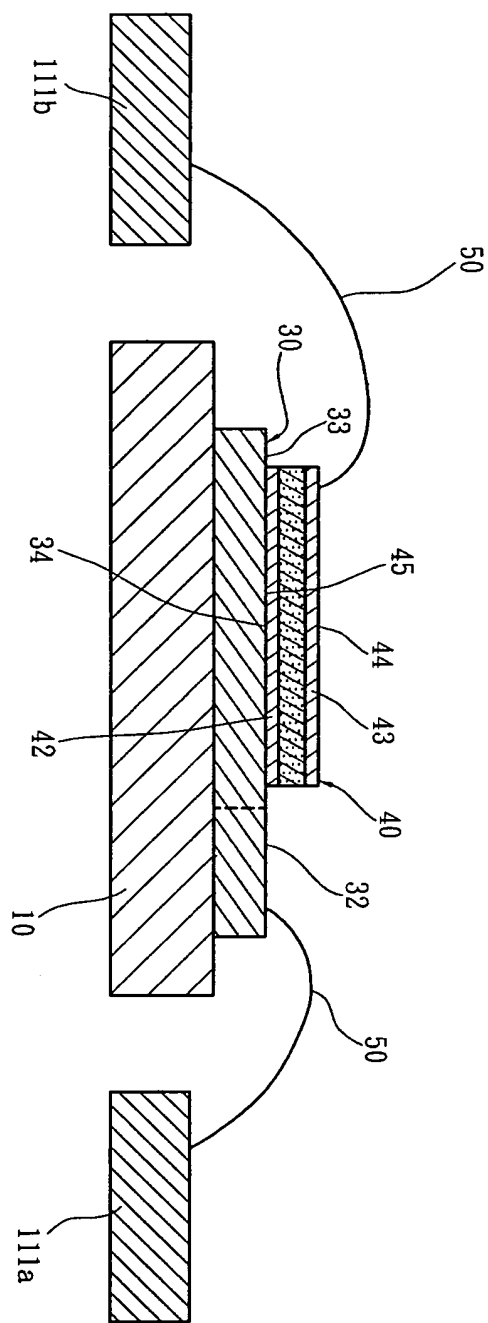


圖 2C



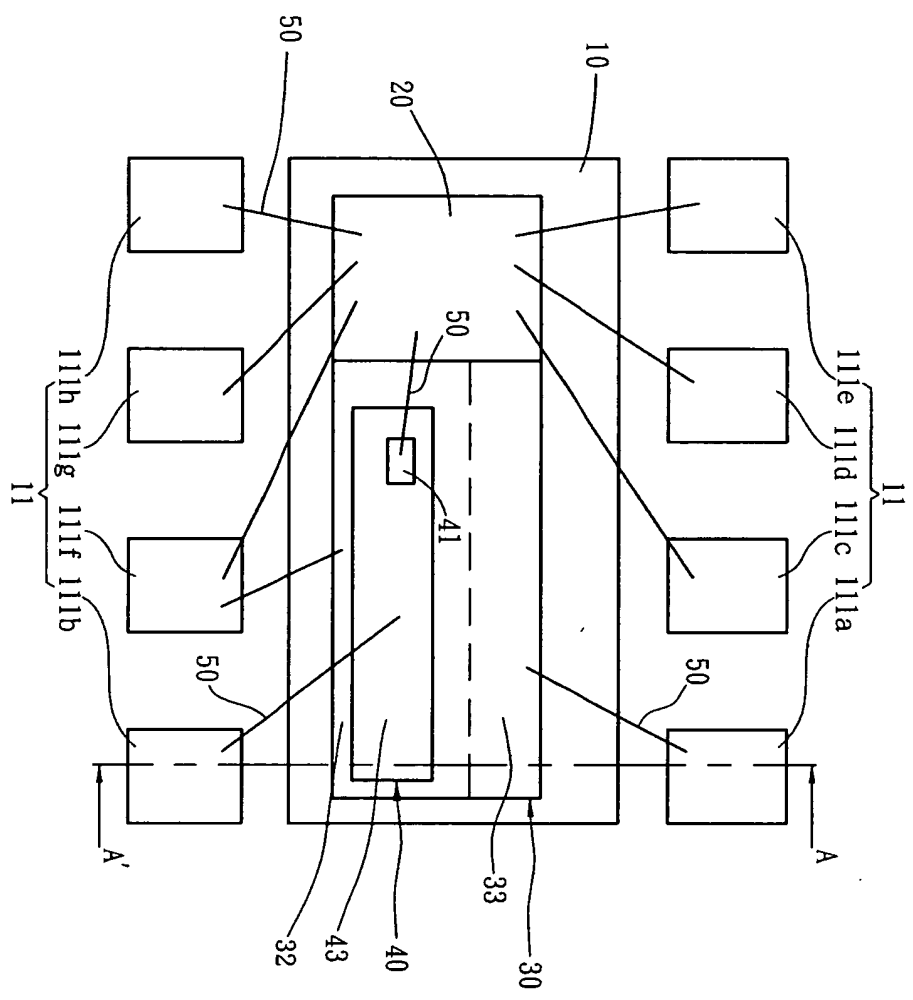


圖 3B

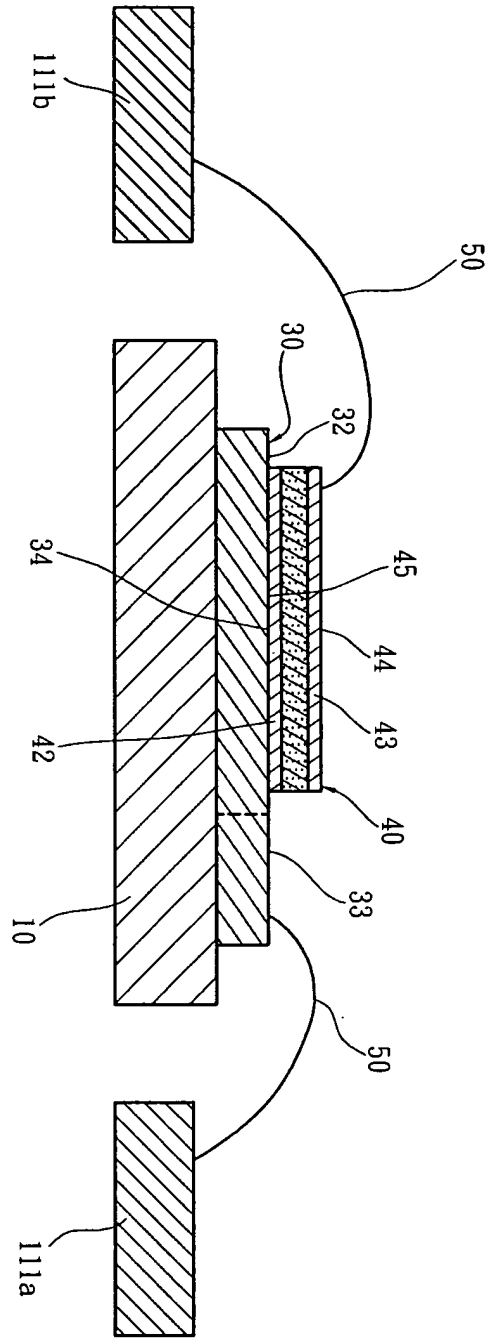


圖 3C

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖2B。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10：封裝基底

11：導接墊

111a~111h：第一導接墊~第八導接墊

20：控制迴路元件

30：第一金氧半場效電晶體

32：第一汲極

33：第一源極

40：第二金氧半場效電晶體

41：第二閘極

43：第二源極

50：導線